



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174571

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

---

(51)Int.Cl. H03F 3/68

H03F 1/52

---

(21)Application number : 10-345185 (71)Applicant : PIONEER  
ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 04.12.1998 (72)Inventor : HASEGAWA TATSUZO

INOHANA HARUYUKI

OZAWA AKIO

---

(54) BTL AMPLIFYING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the voice coil of a speaker from being damaged by providing a DC offset detector and performing detecting operation with the DC offset detector while no signal is inputted to a power amplifier.

SOLUTION: Inside an integrated circuit, power amplifiers 13 and 14, switch 15 and differential voltage detecting part 16 for detecting the differential voltage of voltages outputted from the power amplifiers 13 and 14 are provided. A control part 5 commands mute to an electronic volume 2 and makes a signal outputted from the electronic volume 2 into '0'. The differential voltage detecting part 16 outputs the difference of DC voltages outputted from the power amplifiers 13 and 14, namely, DC offset. When the read differential voltage is discriminated larger than a prescribed value, the control part 5 sends a command for turning off the

switch 15 and turns off the gap between the outputs of the power amplifiers 13 and 14 and a connecting terminal. Then, the control part 5 displays a caution on a display part 6.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 28.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3495620

[Date of registration] 21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the BTL amplifying device which has direct-current-offset detection equipment equipped with a detection means detect the difference electrical potential difference of said power-amplifier output of two pieces, and a judgment means to by\_which the difference electrical potential difference detected with said difference-voltage-detector means judges whether it is size from a predetermined value, in the BTL amplifying device which has two power amplifier of the BTL configuration which drives a loudspeaker, and is characterized by for said direct-current-offset detection equipment to perform detection actuation at the period when a signal is not inputted into said power amplifier.

[Claim 2] It is the BTL amplifying device which is equipped with the volume which adjusts level to the equipment connected to the preceding paragraph in the BTL amplifying device according to claim 1, and is characterized by acquiring the period when said direct-current-offset detection equipment makes mute at the input signal inputted into said power amplifier by the predetermined period aforementioned volume, and a signal is not inputted into said power amplifier.

[Claim 3] Said direct-current-offset detection equipment is the BTL amplifying device with which it is characterized by performing detection actuation when a change-over of ON or the signal source arises [ an electric power switch ] in the BTL amplifying device according to claim 1.

[Claim 4] It is the BTL amplifying device characterized by constituting said volume by electronic volume in the BTL amplifying device according to claim 2.

[Claim 5] The BTL amplifying device characterized by making said power amplifier inactivate with said activity and inactivation means when it sets to the BTL amplifying device according to claim 1, it has the activity and an inactivation means to make said power amplifier activate or inactivate and it judges that difference power is size from a predetermined value with said judgment means.

[Claim 6] The BTL amplifying device which is equipped with the switch connected between the output of said power amplifier, and said loudspeaker in

the BTL amplifying device according to claim 1, turns OFF said switch when it judges that a difference electrical potential difference is size from a predetermined value with said judgment means, and is characterized by supplying the output signal from said power amplifier to a loudspeaker.

[Claim 7] The BTL amplifying device characterized by having a warning means to give warning when it judges that a difference electrical potential difference is size from a predetermined value with said judgment means in the BTL amplifying device according to claim 1.

[Claim 8] The volume which adjusts the signal level of the signal supplied to said power amplifier in the BTL amplifying device according to claim 5, While it has the mute means which carries out mute of the input signal inputted into power amplifier through said volume and said volume carries out mute of said signal

The BTL amplifying device characterized by canceling said mute means and performing detection actuation by said direct-current-offset detection equipment after predetermined period progress in the condition that said mute means is carrying out mute of said input signal if said activity and inactivation means activate power amplifier.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the BTL (Balanced Transformer Less) amplifying device which drives a loudspeaker.

[0002]

[Description of the Prior Art] \*\* from which, as for the BTL amplifier, high power is obtained with \*\* low supply voltage -- the amount of ripple rejection of \*\* power source by which the eventh distortion is canceled has an advantage, such as many, and is widely used for the audio system for cars. Drawing 9 shows an example of the conventional BTL amplifier, and 1 is the integrated circuit with which the BTL amplifier was formed, and consists of an inversed amplifier 11 which reverses an input signal, amplifier which has the same gain as the gain of reversal magnification, and power amplifier 13 and 14. The capacitor for [ 2 ] coupling in electronic volume and 3 and 4 are loudspeakers.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The BTL amplifier 1 and the electronic volume 2 consist of semiconductor integrated circuits, and in order to keep good the property of a low frequency region and a high frequency region,

they are constituted by the circuit which removed the capacitor and the coil and was combined in direct current by the end of today.

[0004] For this reason, the direct-current-potential difference is between the output of the electronic volume 2, and the input of the BTL amplifier 1. When the BTL amplifier 1 is connected with the direct electronic volume 2 in the condition that there is this potential difference, a mutual circuit stops operating normally. Therefore, between the output of the electronic volume 2, and the BTL amplifier 1, it has connected through the capacitor 3 for coupling.

[0005] However, when the capacitor 3 deteriorated, leak occurs and the BTL amplifier 1 deteriorates, a direct current flows to the voice coil of a loudspeaker 4, and you may generate distortion or may make it damaged. This invention makes it a technical problem to offer the BTL amplifying device improved so that the voice coil of a loudspeaker might not be damaged.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to invention of claim 1. In the BTL amplifying device which has two power amplifier of the BTL configuration which drives a loudspeaker A detection means to detect the difference electrical potential difference of said power amplifier output of two pieces, and a judgment means by which the



difference electrical potential difference detected with said difference-voltage-detector means judges whether it is size from a predetermined value, It has preparation \*\*\*\*\* detection equipment and said direct-current-offset detection equipment is characterized by performing detection actuation at the period when a signal is not inputted into said power amplifier.

[0007] In claim 2, in the BTL amplifying device according to claim 1, it has the volume which adjusts level to the equipment connected to the preceding paragraph, and said direct-current-offset detection equipment is characterized by acquiring the period when the input signal inputted into said power amplifier by the predetermined period aforementioned volume is made into mute at, and a signal is not inputted into said power amplifier.

[0008] In claim 3, it is characterized by performing detection actuation, when a change-over of ON or the signal source produces [ an electric power switch ] said direct-current-offset detection equipment in the BTL amplifying device according to claim 1.

[0009] In claim 4, it is characterized by constituting said volume by electronic volume in the BTL amplifying device according to claim 2.

[0010] In claim 5, it sets to the BTL amplifying device according to claim 1, and

has the activity and an inactivation means to make said power amplifier activate or inactivate, and when it judges that difference power is size from a predetermined value with said judgment means, it is characterized by making said power amplifier inactivate with said activity and inactivation means.

[0011] In claim 6, in the BTL amplifying device according to claim 1, it has the switch connected between the output of said power amplifier, and said loudspeaker, when it judges that a difference electrical potential difference is size from a predetermined value with said judgment means, said switch is turned OFF, and it is characterized by supplying the output signal from said power amplifier to a loudspeaker.

[0012] In claim 7, in the BTL amplifying device according to claim 1, when it judges that a difference electrical potential difference is size from a predetermined value with said judgment means, it is characterized by having a warning means to give warning.

[0013] The volume which adjusts the signal level of the signal supplied to said power amplifier in the BTL amplifying device according to claim 5 in claim 8, While it has the mute means which carries out mute of the input signal inputted into power amplifier through said volume and said volume carries out mute of said signal In the condition that said mute means is carrying out mute of said

input signal, said activity's and inactivation means' activation of power amplifier is characterized by canceling said mute means and performing detection actuation by said direct-current-offset detection equipment after predetermined period progress.

[0014]

[Embodiment of the invention] The gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 3 . Drawing 1 is [ the operation flow chart of the 1st example and drawing 3 of the block diagram of the example of this invention and drawing 2 ] the operation flow charts of the 2nd example. In drawing 1 , an integrated circuit 1, the electronic volume 2, a capacitor 3, a loudspeaker 4 and an inversed amplifier 11, amplifier 12, and power amplifier 13 and 14 are as drawing 5 of the conventional example having explained.

[0015] Moreover, 5 is a control section, 6 is a display, and the difference-voltage-detector section 16 which detects the difference electrical potential difference of the electrical potential difference which a switch 15 is formed between power amplifier 13 and 14 and an output terminal, and is outputted from power amplifier 13 and 14 is formed in an integrated circuit 1.

[0016] Below, actuation of the 1st example of this invention is explained with reference to drawing 2 . When an electric power switch becomes ON, when the

source is switched, and when a command is emitted if needed, actuation starts initiation of operation. At step S1, a control section 5 orders the electronic volume 2 mute, and sets to 0 the signal outputted from the electronic volume 2.

[0017] At step S2, a control section 5 reads the difference electrical potential difference detected from the difference-voltage-detector section 16. The difference of the direct current voltage to which a difference electrical potential difference is outputted from power amplifier 13 and 14 since an audio signal is not inputted from the electronic volume 2, i.e., direct current offset, is outputted. At step S3, the difference electrical potential difference read at step S2 judges whether it is size from a predetermined value, when a judgment result is YES, it moves to step S4, and in NO, it moves from a control section 5 to step S6.

[0018] In step S4, if a difference electrical potential difference judges in size from a predetermined value, a control section 5 will send out the command which turns OFF a switch 15, and will turn OFF between the output of power amplifier 13 and 14, and a connection terminal. At step S5, a control section 5 displays warning on a display 6, it moves from it to step S2, and steps S2-S5 are repeated.

[0019] At step S6, a switch 15 is ordered a control section 5, a switch is turned ON, the output of power amplification 13 and 14 is connected to a loudspeaker 4,

it moves to step S7, and the electronic volume 2 is ordered it, it turns OFF mute, and ends actuation.

[0020] Below, actuation of the 2nd example is explained with reference to drawing 3 . In drawing 3 , steps S1-S3, and S5-S7 are as drawing 2 having explained. In the 2nd example, step S4 of the 1st example is deleted and step S1' is inserted.

[0021] In step S1', when an electric power switch becomes ON, or when a lease change-over occurs, a switch 15 is ordered a control section 5 and it turns OFF a switch 15. Thus, when an electric power switch becomes ON and power is supplied to power amplifier 13 and 14 by turning OFF a switch 15 first, even if an excessive electrical-potential-difference difference occurs in the output of both power amplifier according to a certain factor, breakage on the voice coil of a loudspeaker 4 can be prevented.

[0022] Below, actuation of the 3rd example shown in drawing 4 is explained. Power amplifier 13 and 14 is equipped with activation / inactivation circuits 18 and 19 for making this power amplifier activate and inactivate. The switch which turns on and off the signal system for example, in power amplifier constitutes this activation / inactivation circuit, or it is constituted so that supply of the supply voltage to power amplifier 13 and 14 may be controlled.

[0023] In such an example, when it judges that a difference electrical potential difference is size from a predetermined value, power amplifier 13 and 14 is inactivated by activation / inactivation circuits 18 and 19, and a signal is made not to be supplied to a loudspeaker 4.

[0024] Drawing 5 shows the 4th example and constitutes it in the 3rd example of drawing 4 by switch 20b which replaced with the electronic volume 2 and was connected to the output of the usual mechanical-cable-type volume 20a and this volume 20a. In judging direct current offset, it replaces with said step S1, and from a control section 5, switch 20b is made to turn on, mute of the signal from volume 20a is carried out, and it judges by actuation like the above-mentioned example hereafter. In addition, such mechanical-cable-type volume 20a and switch 20b may be applied to the example of drawing 1 .

[0025] Moreover, although the control section 5 is formed outside the integrated circuit 1 in each above-mentioned example, you may make it prepare in an integrated circuit 1. Moreover, the judgment of said step S3 of a control section 5 is separated, and you may make it prepare in an integrated circuit 1.

[0026] Drawing 6 and drawing 7 showed the 5th example of this invention, and drawing 1 , drawing 4 , drawing 5 , and an equivalent part have written the same sign in addition. Moreover, drawing 8 shows the timing chart. In drawing 6 , the

terminal for a standby (STBY) input, a mute control input, and decision outputs is prepared in an integrated circuit 1, and the output from the difference-voltage-detector section 16 drives a switch 23 by the judgment section 20, OR circuit 21, and the output circuit 22. It is outputted to a decision-output terminal through a switch 23, the partial pressure of the electrical potential difference of this decision-output terminal is carried out by resistance R1 and R2, and the H source of release 24 is inputted into a control section 5. The mute circuit 25 carries out mute of the input signal supplied to power amplifier 13 and 14, and shows the example to drawing 7 . A comparator 26 performs the above-mentioned detection actuation for the electrical potential difference impressed to a mute control input by the result as compared with reference voltage 27. A switch 28, diode D1, resistance R3, and a capacitor C1 set up the electrical potential difference impressed to a mute control input.

[0027] In the above configuration, the actuation is explained with the timing chart of drawing 8 . A control section 5 turns OFF a switch 28, and gives 0V to diode D1 so that a mute control input terminal may serve as an electrical potential difference (0V) of "L" level, while it orders it mute to the electronic volume 2. Thereby, the mute circuit 25 of an integrated circuit 1 will also be in a mute condition.

[0028] In this condition, if the electrical potential difference of "H" level is impressed to a standby (STBY) input terminal from a control section 5, this standby input terminal will serve as "H" level from "L" level, and the standby condition of an integrated circuit 1 will be canceled. A switch 23 turns on with the output of an output circuit 22, "H" level electrical potential difference from the H source of release 24 is outputted to a decision-output terminal by this discharge, a partial pressure is carried out by resistance R1 and R2, and it is inputted into a control section 5 by it.

[0029] After a standby input terminal is set to "H", after predetermined time progress, a control section 5 outputs an ON signal to a switch 28, and carries out the predetermined period ON state of the switch 28 (at this time). 0V are succeedingly impressed to diode D1. Since supply voltage 8V are impressed to the end of a switch 28, the time constant circuit where this supply voltage consists of resistance R3 and a capacitor C1 through a switch 28 is supplied, and a mute control input terminal starts to 8V with that time constant.

[0030] The mute circuit 25 will serve as mute discharge, if the electrical potential difference more than mute control voltage (2.5V) is impressed to a mute control input terminal. Moreover, a comparator 26 compares the electrical potential difference of a mute control input terminal with the predetermined threshold



voltage 27 (it is set as mute control voltage < threshold voltage 27 < supply voltage, for example, referred to as 6.5V), and when the former electrical potential difference is larger, it outputs the activation command signal for making detection actuation perform to the difference-voltage-detector section 16, the judgment section 20, etc. Then, if predetermined period impression of 8V is carried out at a mute control input terminal, from this predetermined period comparator 26, an activation command signal will be outputted and the mute circuit 25 will perform detection actuation of DC offset voltage while canceling mute actuation. The electronic volume 2 is still maintaining the mute condition during this detection period, therefore the signal is not inputted into power amplifier 13 and 14.

[0031] Like the actuation explained in the above-mentioned example, the difference electrical potential difference detected by the judgment section 20 judges whether it is size from a predetermined value, and if this detection actuation is so, it will input a decision output into OR circuit 21. The output from the judgment section 20 of the BTL amplifying device to other channels constituted like drawing 6 which is not illustrated is inputted into OR circuit 21, and in the BTL amplifying device of a multichannel configuration, if DC offset is detected about at least one of them, the output from the judgment section 20 will

be supplied to an output circuit 22 through OR circuit 21. An output circuit 22 will turn OFF a switch 23, if this decision output is impressed, and it separates the H source of release 24 and a decision-output terminal, and it is made for the electrical potential difference of "L" level to generate it for a decision-output terminal.

[0032] Then, a control section 5 incorporates the electrical potential difference generated for the decision-output terminal to the predetermined timing in the above-mentioned offset detection period, if it is "H", offset will be distinguished if not generated, and if it is "L" and offset has arisen, it will distinguish it.

[0033] After the detection period of offset expires, a switch 28 is turned OFF, the electrical potential difference of 5V is impressed to diode D1, a mute discharge electrical potential difference is impressed to a mute control input terminal, and the mute circuit 25 makes mute discharge maintain rather than a control section 5. And the input signal by which level adjustment was carried out in this electronic volume 2 is supplied to power amplifier 13 and 14 by a control section's 5 issuing a mute discharge command to the electronic volume 2, and canceling the mute condition of the electronic volume 2.

[0034] In addition, when generating of offset is detected, as mentioned above, a mute condition is maintained succeeding or the alarm display of the electronic

volume 2 is carried out to a display 6. Or a mute control input terminal is set to 0V, and the mute circuit 25 is made into a mute condition.

[0035] While drawing 7 shows the example of the mute circuit 25 and supply voltage +B is selectively supplied to amplifier 12 and amplifier 29 by the switch 30, the output of amplifier 12 or the output of amplifier 29 is connected to the input of power amplifier 14 by the switch 31. Switches 30 and 31 interlock and change with the electrical potential difference impressed to a mute control input terminal. Moreover, feedback is applied by resistance R5-R7 from power amplifier 13 and 14 to the inversed amplifier 11 and the amplifier 12, +B/2 is impressed to the amplifier 12 as a reference potential of direct-current bias, and an output signal appears in positive/negative by making this +B/2 into a reference potential. The noninverting input of an inversed amplifier 11 and amplifier 29 is connected to AC earth terminal (AC GND) of an integrated circuit 1.

[0036] In the above configuration, when supplying an input signal to power amplifier 13 and 14 through amplifier 12 and an inversed amplifier 11, while switches 30 and 31 change to the Play side of drawing, respectively and supply voltage +B (14V) is supplied to amplifier 12 by impressing the electrical potential difference beyond 2.5V to a mute control input terminal, the output of this

amplifier 12 is connected to the input of power amplifier 14. This becomes the BTL magnification actuation and a loudspeaker 4 drives.

[0037] At this time, also in the condition that the input signal is not supplied to an integrated circuit 1,  $+B/2$  is impressed to the end of a capacitor 3, and direct current voltage has joined the ends of this capacitor 3. For this reason, when the leakage current  $I_r$  by this direct current voltage flows to a capacitor 3, leakage current  $I_r$  flows like a graphic display in the path of  $+B / 2 \rightarrow$  resistance  $R_4 \rightarrow$  capacitor 3. + since  $B/2$  is AC earth terminal (AC GND) and same electric potential in direct current -- amplifier 12 -- the voltage drop for  $R_4 \times I_r$  -- generating -- this -- the gain twice of power amplifier 14 -- it is carried out and appear as direct current offset in an output side.

[0038] On the other hand, when a mute control input terminal is 0V, while switches 30 and 31 change to the Mute side of drawing and supply voltage  $+B$  is supplied to amplifier 29, the output of this amplifier 29 is connected to the input of power amplifier 13. Since both the reference potentials impressed to the noninverting input of amplifier 29 and amplifier 12 are AC earth terminals (AC GND), direct-current offset voltage is not generated. Moreover, even if the above-mentioned leakage current flows to a capacitor 3, since it is not combined with amplifier 12 and power amplifier 14, a capacitor 3 does not generate offset

voltage in the output of power amplifier 13 and 14.

[0039]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since according to this invention the output voltage difference of two power amplifier is detected at the period when the signal is not inputted into power amplifier and direct current offset was detected, breakage on the voice coil of a loudspeaker can be prevented using this detection result.

[0040] Moreover, since mute is carried out and it was made to perform detection actuation when the period when the signal is not inputted into power amplifier was able to be set up when detection of direct current offset is needed, and a change-over of an electric power switch or a source signal occurred, displeasure is not given to a listener.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the example of this invention.

[Drawing 2] It is the operation flow chart of the 1st example.

[Drawing 3] It is the operation flow chart of the 2nd example.

[Drawing 4] It is the block diagram of the 3rd example of this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram of the 4th example of this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram of the 5th example of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the example of the mute circuit of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the timing chart in the 5th example.

[Drawing 9] It is the explanatory view of the conventional example.

[Description of Notations]

1 Integrated Circuit

2 Electronic Volume

3 Capacitor

4 Loudspeaker

5 Control Section

6 Display

11 Inversed Amplifier

12 Amplifier

13 14 Power amplifier

15 Switch

16 Difference-Voltage-Detector Section

18 19 Activation / inactivation circuit

20 Judgment Section

21 OR Circuit

22 Output Circuit

23 Switch

24 H Source of Release

26 Comparison Circuit

27 Threshold Voltage

28 Switch

29 Amplifier

30 Switch

31 Switch

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174571

(P2000-174571A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H 0 3 F 3/68  
1/52

H 0 3 F 3/68  
1/52

A 5 J 0 6 9  
Z 5 J 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-345185

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998. 12. 4)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 長谷川 達三

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 バ  
イオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 猪鼻 治行

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 バ  
イオニア株式会社川越工場内

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄

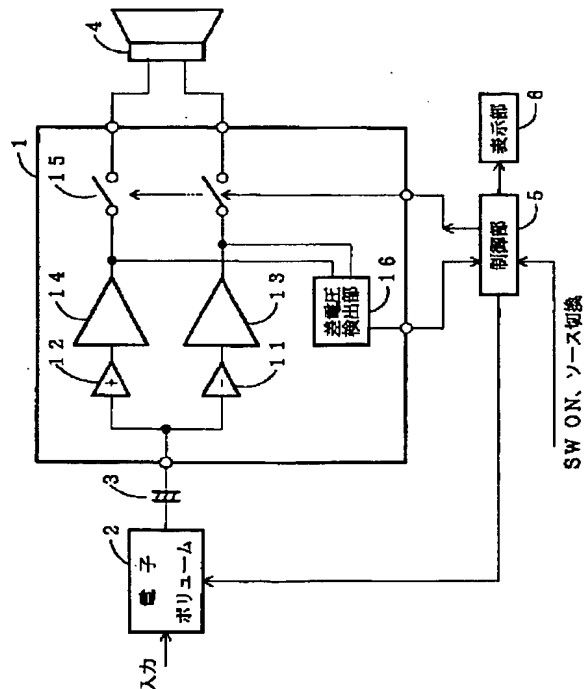
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 B T L 増幅装置

(57) 【要約】

【課題】 スピーカを損傷しないように改良した B T L 増幅装置を提供する。

【解決手段】 スピーカを駆動する B T L 構成の 2 個の電力増幅器を有する B T L 増幅装置において、前記 2 個の電力増幅器出力の差電圧を検出する検出手段と、前記差電圧検出手段で検出された差電圧が所定値より大か否かを判定する判定手段と、を備える直流オフセット検出装置を有し、前記直流オフセット検出装置は、前記電力増幅器に信号が入力されない期間に検出動作を行う。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピーカを駆動する BTL 構成の 2 個の電力増幅器を有する BTL 増幅装置において、前記 2 個の電力増幅器出力の差電圧を検出する検出手段と、前記差電圧検出手段で検出された差電圧が所定値より大か否かを判定する判定手段と、を備える直流オフセット検出装置を有し、前記直流オフセット検出装置は、前記電力増幅器に信号が入力されない期間に検出動作を行うようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前段に接続される装置にレベルを調整するボリュームを備え、前記直流オフセット検出装置は、所定期間前記ボリュームにより前記電力増幅器に入力される入力信号をミュートにして前記電力増幅器に信号が入力されない期間を得るようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記直流オフセット検出装置は、電源スイッチがオンまたは信号ソースの切替が生じたときに検出動作を行うようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の BTL 増幅装置において、前記ボリュームは電子ボリュームにより構成したことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器を活性化または不活性化せしめる活性・不活性化手段を備え、前記判定手段により差電力が所定値より大であると判定されたときに前記活性・不活性化手段により前記電力増幅器を不活性化せしめることを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器の出力と前記スピーカとの間に接続されたスイッチを備え、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに前記スイッチをオフにして前記電力増幅器よりの出力信号がスピーカに供給されないようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに警告を与える警告手段を備えたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の BTL 増幅装置におい

て、前記電力増幅器に供給する信号の信号レベルを調整するボリュームと、前記ボリュームを通して電力増幅器に入力される入力信号をミュートするミュート手段とを備え、前記ボリュームが前記信号をミュートすると共に、前記ミュート手段が前記入力信号をミュートしている状態において、前記活性・不活性化手段が電力増幅器を活性化すると、所定期間経過後に前記ミュート手段が解除されて前記直流オフセット検出装置により検出動作が行われることを特徴とする BTL 増幅装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスピーカを駆動する BTL (Balanced Transformer Less) 増幅装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】BTL 増幅器は、①低電源電圧で高出力が得られる、②偶数次の歪がキャンセルされる、③電源のリップルリジェクション量が多い等の利点を有しており、車両用のオーディオ系に広く使用されている。図 9 は従来の BTL 増幅器の一例を示しており、1 は BTL 増幅器が形成された集積回路であり、入力信号を反転する反転増幅器 11、反転増幅の利得と同じ利得を有する増幅器、電力増幅器 13 および 14 で構成されている。2 は電子ボリューム、3 はカップリング用のコンデンサ、4 はスピーカである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】今日では BTL 増幅器 1 および電子ボリューム 2 は半導体集積回路で構成され、低周波域および高周波域の特性を良好に保つためにコンデンサやコイルを除去して直流的に結合した回路によって構成されている。

【0004】このため、電子ボリューム 2 の出力と BTL 増幅器 1 の入力との間に直流的な電位差がある。この電位差がある状態で直接電子ボリューム 2 と BTL 増幅器 1 を接続すると互いの回路は正常に動作しなくなる。したがって、電子ボリューム 2 の出力と BTL 増幅器 1 との間にはカップリング用のコンデンサ 3 を介して接続している。

【0005】しかし、コンデンサ 3 が劣化してリークが発生したり、また BTL 増幅器 1 が劣化した場合は、スピーカ 4 のボイスコイルに直流電流が流れ、歪を発生したり損傷させることもある。本発明はスピーカのボイスコイルを損傷させないように改良した BTL 増幅装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、請求項 1 の発明においては、スピーカを駆動する BTL 構成の 2 個の電力増幅器を有する BTL 増幅装置

において、前記 2 個の電力増幅器出力の差電圧を検出する検出手段と、前記差電圧検出手段で検出された差電圧が所定値より大か否かを判定する判定手段と、を備える直流オフセット検出装置を有し、前記直流オフセット検出装置は、前記電力増幅器に信号が入力されない期間に検出動作を行うようにしたことを特徴とする。

【0007】請求項 2 においては、請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前段に接続される装置にレベルを調整するボリュームを備え、前記直流オフセット検出装置は、所定期間前記ボリュームにより前記電力増幅器に 10 入力される入力信号をミュートにして前記電力増幅器に信号が入力されない期間を得るようにしたことを特徴とする。

【0008】請求項 3 においては、請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記直流オフセット検出装置は、電源スイッチがオンまたは信号ソースの切替が生じたときに検出動作を行うようにしたことを特徴とする。

【0009】請求項 4 においては、請求項 2 に記載の BTL 増幅装置において、前記ボリュームは電子ボリュームにより構成したことを特徴とする。

【0010】請求項 5 においては、請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器を活性化または不活性化せしめる活性・不活性化手段を備え、前記判定手段により差電力が所定値より大であると判定されたときに前記活性・不活性化手段により前記電力増幅器を不活性化せしめることを特徴とする。

【0011】請求項 6 においては、請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器の出力と前記スピーカとの間に接続されたスイッチを備え、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに 20 前記スイッチをオフにして前記電力増幅器よりの出力信号がスピーカに供給されないようにしたことを特徴とする。

【0012】請求項 7 においては、請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに警告を与える警告手段を備えたことを特徴とする。

【0013】請求項 8 においては、請求項 5 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器に供給する信号の信号レベルを調整するボリュームと、前記ボリュームを通して電力増幅器に 40 入力される入力信号をミュートするミュート手段とを備え、前記ボリュームが前記信号をミュートすると共に、前記ミュート手段が前記入力信号をミュートしている状態において、前記活性・不活性化手段が電力増幅器を活性化すると、所定期間経過後に前記ミュート手段が解除されて前記直流オフセット検出装置により検出動作が行われることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図 1 ～ 図 3 を参照して説明する。図 1 は本発明の実施例の構成

図、図 2 は第 1 の実施例の動作フローチャート、図 3 は第 2 の実施例の動作フローチャートである。図 1 において、集積回路 1、電子ボリューム 2、コンデンサ 3、スピーカ 4、および反転増幅器 11、増幅器 12、電力増幅器 13 および 14 は、従来例の図 5 で説明した通りである。

【0015】また、5 は制御部、6 は表示部であり、集積回路 1 内には、電力増幅器 13 および 14 と出力端子間にスイッチ 15 が設けられ、また電力増幅器 13 および 14 より出力される電圧の差電圧を検出する差電圧検出部 16 が設けられる。

【0016】つぎに、図 2 を参照して、本発明の第 1 の実施例の動作を説明する。動作の開始は電源スイッチがオンとなったとき、またソースが切換えられたとき、また必要に応じて指令が発せられたとき動作が開始する。ステップ S1 では、制御部 5 は、電子ボリューム 2 にミュートを指令し、電子ボリューム 2 より出力される信号を 0 にする。

【0017】ステップ S2 では、制御部 5 は、差電圧検出部 16 より検出される差電圧を読込む。差電圧は、電子ボリューム 2 からはオーディオ信号が入力されないため、電力増幅器 13 および 14 より出力される直流電圧の差、すなわち直流オフセットが出力される。ステップ S3 では、制御部 5 は、ステップ S2 で読込んだ差電圧が所定値より大か否かを判定し、判定結果が YES の場合はステップ S4 に、NO の場合はステップ S6 に移る。

【0018】ステップ S4 では、制御部 5 は、差電圧が所定値より大で判定するとスイッチ 15 をオフにする指令を送出し、電力増幅器 13 および 14 の出力と接続端子間をオフにする。ステップ S5 では、制御部 5 は、表示部 6 に警告を表示させ、ステップ S2 に移り、ステップ S2 ～ S5 が繰返される。

【0019】ステップ S6 では、制御部 5 は、スイッチ 15 に指令してスイッチをオンにさせ、電力増幅器 13 および 14 の出力をスピーカ 4 に接続し、ステップ S7 に移って電子ボリューム 2 に指令してミュートをオフにさせ、動作を終了する。

【0020】つぎに、図 3 を参照して、第 2 の実施例の動作を説明する。図 3 において、ステップ S1 ～ S3 および S5 ～ S7 は図 2 で説明した通りである。第 2 の実施例では、第 1 の実施例のステップ S4 が削除され、ステップ S1' が挿入される。

【0021】ステップ S1' では、制御部 5 は、電源スイッチがオンとなったとき、またはリース切替が発生したときはスイッチ 15 に指令してスイッチ 15 をオフにする。このように、先ずスイッチ 15 をオフにすることにより、電源スイッチがオンとなり電力増幅器 13 および 14 に電力が供給されたとき、何らかの要因により両電力増幅器の出力に過大な電圧差が発生してもスピーカ

4のボイスコイルの損傷を防止することができる。

【0022】つぎに、図4に示す第3の実施例の動作を説明する。電力増幅器13および14には、該電力増幅器を活性化および不活性化せしめるための活性化・不活性化回路18および19を備えている。この活性化・不活性化回路は、例えば電力増幅器内における信号系をオン・オフするスイッチにより構成したり、電力増幅器13、14に対する電源電圧の供給を制御するように構成する。

【0023】このような実施例において、差電圧が所定値より大であると判定されたときには、活性化・不活性化回路18、19により電力増幅器13、14を不活性化してスピーカ4に信号が供給されないようにする。

【0024】図5は第4の実施例を示し、図4の第3実施例において、電子ボリューム2に代えて通常の機械式ボリューム20aと、このボリューム20aの出力に接続されたスイッチ20bにより構成したものである。直流オフセットを判定する場合には、前記ステップS1に代えて制御部5よりスイッチ20bをオンさせてボリューム20aよりの信号をミュートし、以下、前述の実施例のような動作により判定する。なお、このような機械式ボリューム20aとスイッチ20bは図1の実施例に適用してもよい。

【0025】また、上記各実施例では制御部5を集積回路1より外に設けているが、集積回路1内に設けるようにしてもよい。また、制御部5の前記ステップS3の判定を分離して集積回路1内に設けるようにしてもよい。

【0026】図6、図7は本発明の第5の実施例を示し、図1、図4、図5と同等部分は同一符号を付記している。また、図8はそのタイミングチャートを示す。図6において、集積回路1にはスタンバイ（STBY）入力、ミュート制御入力および判定出力用の端子が設けられ、差電圧検出部16よりの出力は判定部20とOR回路21および出力回路22によりスイッチ23を駆動する。H発生源24はスイッチ23を介して判定出力端子に出力され、この判定出力端子の電圧が抵抗R1、R2により分圧されて制御部5に入力される。ミュート回路25は電力増幅器13、14に供給される入力信号をミュートするものであり、図7にその具体例を示す。比較器26はミュート制御入力に印加される電圧を基準電圧27と比較するものであり、その結果によって前述の検出動作を実行させる。スイッチ28、ダイオードD1、抵抗R3、コンデンサC1はミュート制御入力に印加する電圧を設定する。

【0027】以上の構成において、その動作を図8のタイミングチャートと共に説明する。制御部5は電子ボリューム2に対してミュートを指令すると共に、ミュート制御入力端子が「L」レベルの電圧（0V）となるように、スイッチ28をオフにし、0VをダイオードD1に与える。これにより集積回路1のミュート回路25もミ

ュート状態となる。

【0028】この状態で、制御部5よりスタンバイ（STBY）入力端子に「H」レベルの電圧が印加されると、このスタンバイ入力端子が「L」レベルから「H」レベルとなり、集積回路1の待機状態が解除される。この解除によって出力回路22の出力によりスイッチ23がオンし、H発生源24よりの「H」レベル電圧が判定出力端子に出力され、抵抗R1、R2で分圧されて制御部5に入力される。

【0029】制御部5はスタンバイ入力端子が「H」となってから所定時間経過後にスイッチ28に対してオン信号を出力してスイッチ28を所定期間オン状態せしめる（このとき、ダイオードD1には引き続き0Vが印加されている。）スイッチ28の一端には電源電圧8Vが印加されているので、この電源電圧がスイッチ28を通して、抵抗R3とコンデンサC1よりなる時定数回路に供給され、その時定数でミュート制御入力端子が8Vまで立ち上がる。

【0030】ミュート回路25は、ミュート制御入力端子にミュート制御電圧（2.5V）以上の電圧が印加されるとミュート解除となる。また、比較器26はミュート制御入力端子の電圧と所定の閾値電圧27（ミュート制御電圧<閾値電圧27<電源電圧に設定し、例えば6.5Vとする）とを比較し、前者の電圧の方が大きいときに差電圧検出部16や判定部20などに対して検出動作を実行せしめるための実行指令信号を出力する。そこで、ミュート制御入力端子に8Vが所定期間印加されると、ミュート回路25はミュート動作を解除すると共に、この所定期間比較器26より実行指令信号が出力されてDCオフセット電圧の検出動作を行う。この検出期間中においても電子ボリューム2は依然としてミュート状態を維持しており、したがって電力増幅器13、14には信号が入力されていない。

【0031】かかる検出動作は前述の実施例で説明した動作と同様に、判定部20により検出された差電圧が所定値より大であるかを判定して、そうであればOR回路21に判定出力を入力する。OR回路21には図示しない図6と同様に構成される他のチャンネルに対するBTL増幅装置の判定部20よりの出力が入力され、マルチチャンネル構成のBTL増幅装置において、その中の少なくとも1チャンネルについてDCオフセットが検出されるとOR回路21を通して判定部20よりの出力を出力回路22に供給する。出力回路22はこの判定出力が印加されるとスイッチ23をオフにし、H発生源24と判定出力端子とを切り離し、判定出力端子に「L」レベルの電圧が発生するようにする。

【0032】そこで、制御部5は前述のオフセット検出期間中の所定タイミングで判定出力端子に発生している電圧を取り込み、「H」であれば、オフセットは生じていないと判別し、「L」であればオフセットが生じてい

ると判別する。

【0033】オフセットの検出期間が終了すると、制御部5よりはスイッチ28をオフにし、ダイオードD1に5Vの電圧を印加し、ミュート制御入力端子にミュート解除電圧を印加してミュート回路25がミュート解除を維持せしめる。そして、制御部5は電子ボリューム2に対してミュート解除指令を出して電子ボリューム2のミュート状態を解除することにより、この電子ボリューム2でレベル調整された入力信号が電力増幅器13、14に供給される。

【0034】なお、オフセットの発生を検出した場合には、前述のように、電子ボリューム2をミュート状態を引き続き維持させたり、表示部6に警告表示したりする。あるいはミュート制御入力端子を0Vにしてミュート回路25をミュート状態とする。

【0035】図7はミュート回路25の具体例を示し、スイッチ30により増幅器12と増幅器29に対して電源電圧+Bが選択的に供給されると共に、増幅器12の出力または増幅器29の出力はスイッチ31により電力増幅器14の入力に接続される。スイッチ30と31はミュート制御入力端子に印加される電圧によって連動して切り替わる。また、電力増幅器13、14から反転増幅器11と増幅器12に対して抵抗R5～R7により帰還がかけられており、増幅器12には直流バイアスの基準電位として+B/2が印加されており、出力信号はこの+B/2を基準電位として正負に現れる。反転増幅器11と増幅器29の非反転入力是集積回路1のAC接地端子(AC GND)に接続されている。

【0036】以上の構成において、入力信号を増幅器12と反転増幅器11を通して電力増幅器13、14に供給するときには、ミュート制御入力端子に2.5V以上の電圧を印加することにより、スイッチ30と31がそれぞれ図のPlay側に切り替わり、電源電圧+B(14V)が増幅器12に供給されると共に、この増幅器12の出力が電力増幅器14の入力に接続される。これによりBTL増幅動作となってスピーカ4が駆動される。

【0037】このとき、入力信号が集積回路1に供給されていない状態においても、コンデンサ3の一端には+B/2が印加されており、このコンデンサ3の両端には直流電圧が加わっている。このため、コンデンサ3にこの直流電圧によるリーク電流I<sub>r</sub>が流れたとき、リーク電流I<sub>r</sub>は、図示のように+B/2→抵抗R4→コンデンサ3の経路で流れる。+B/2は直流的にAC接地端子(AC GND)と同電位であるから、増幅器12にはR4×I<sub>r</sub>分の電圧降下が発生し、これが電力増幅器14の利得倍されて出力側に直流オフセットとして現れる。

【0038】一方、ミュート制御入力端子が0Vのときは、スイッチ30、31が図のMute側に切り替わり、電源電圧+Bが増幅器29に供給されると共に、こ

の増幅器29の出力が電力増幅器13の入力に接続される。増幅器29と増幅器12の非反転入力に印加される基準電位は共にAC接地端子(AC GND)であるので、直流オフセット電圧は発生しない。また、コンデンサ3に前述のリーク電流が流れても、コンデンサ3は増幅器12と電力増幅器14に結合されていないので、電力増幅器13、14の出力にオフセット電圧は発生しない。

【0039】

10 【発明の効果】以上のように、本発明によれば、電力増幅器に信号が入力されていない期間に2個の電力増幅器の出力電圧差を検出して直流オフセットを検出するようにしたので、この検出結果を利用してスピーカのボイスコイルの損傷を防止できる。

【0040】また、直流オフセットの検出を必要とするときに電力増幅器に信号が入力されていない期間を設定でき、電源スイッチまたはソース信号の切替が発生したときにミュートさせて検出動作を行うようにしたので、聴取者に不快感を与えることがない。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成図である。

【図2】第1の実施例の動作フローチャートである。

【図3】第2の実施例の動作フローチャートである。

【図4】本発明の第3の実施例の構成図である。

【図5】本発明の第4の実施例の構成図である。

【図6】本発明の第5の実施例の構成図である。

【図7】本発明のミュート回路の実施例を示す図である。

30 【図8】第5の実施例におけるタイミングチャートを示す図である。

【図9】従来例の説明図である。

【符号の説明】

1	集積回路
2	電子ボリューム
3	コンデンサ
4	スピーカ
5	制御部
6	表示部
11	反転増幅器
12	増幅器
13, 14	電力増幅器
15	スイッチ
16	差電圧検出部
18, 19	活性化・不活性化回路
20	判定部
21	OR回路
22	出力回路
23	スイッチ
24	H発生源
26	比較回路

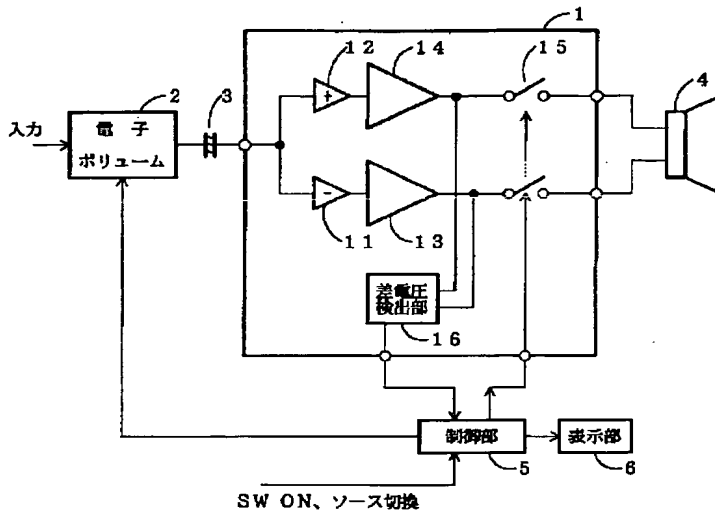
27 閾値電圧  
28 スイッチ  
29 増幅器

\* 30  
31

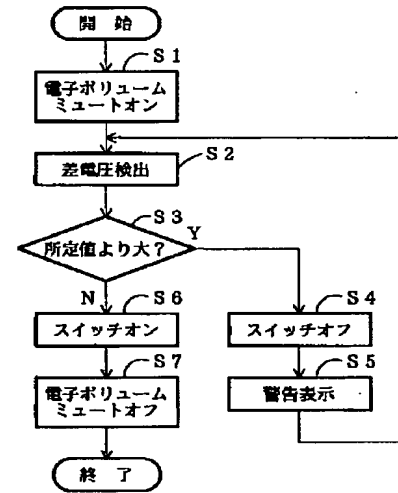
スイッチ  
スイッチ

\*

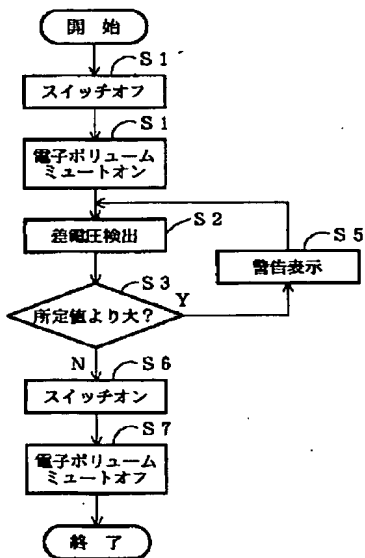
【図1】



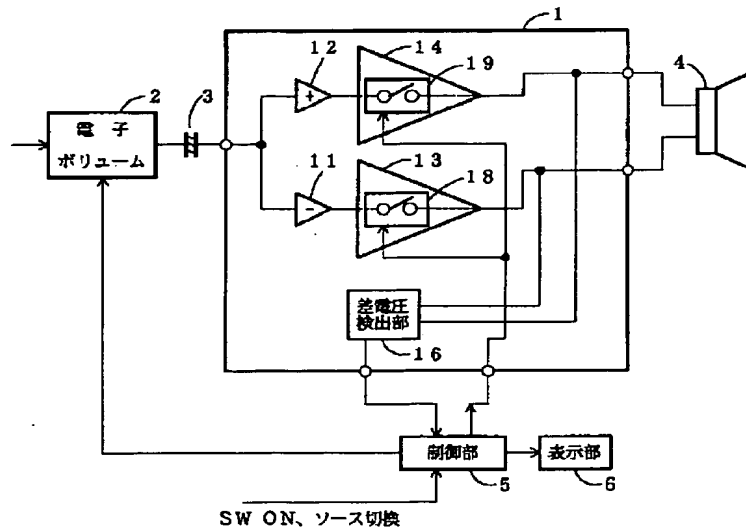
【図2】



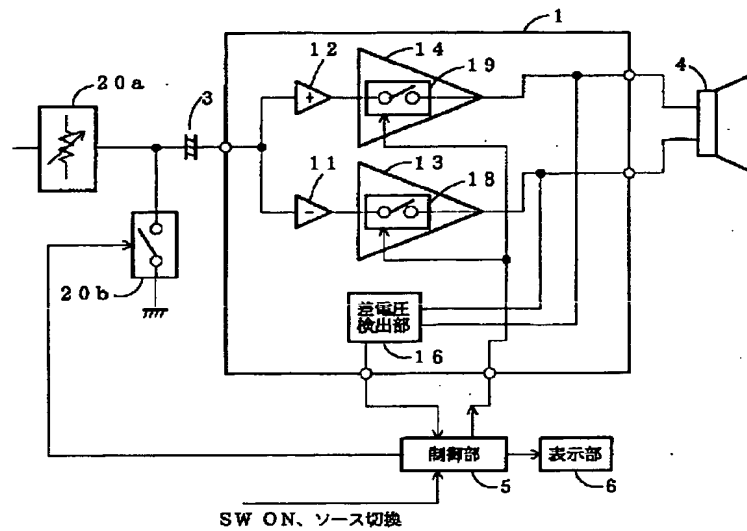
【図3】



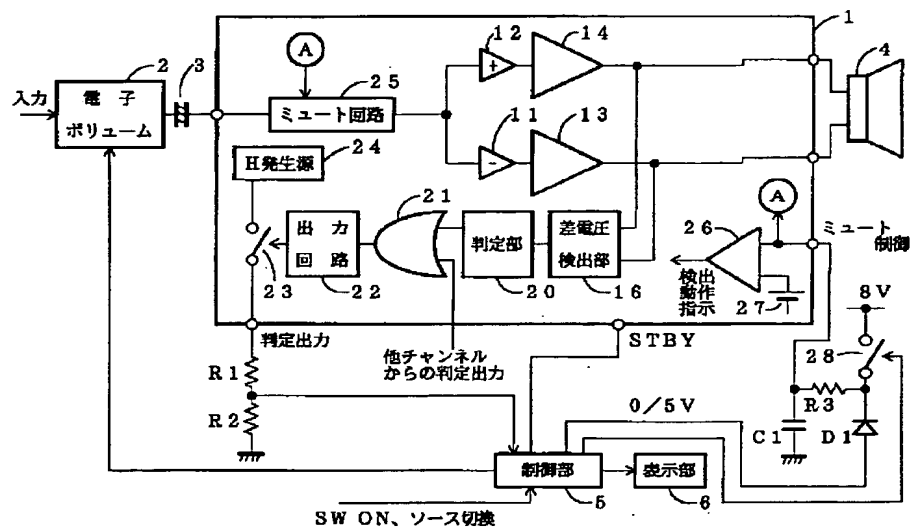
【図4】



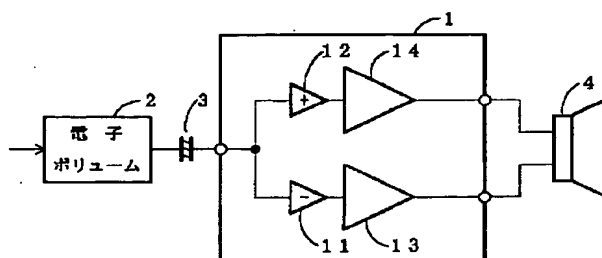
【図5】



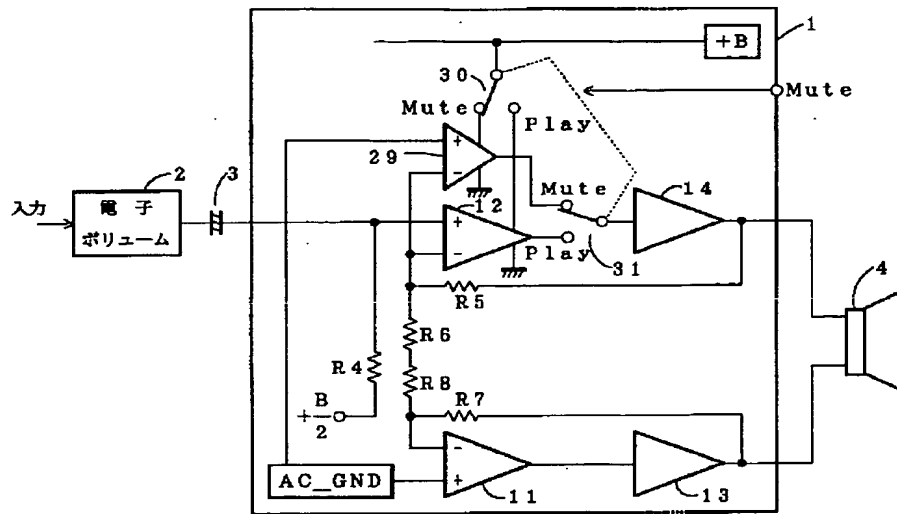
【図6】



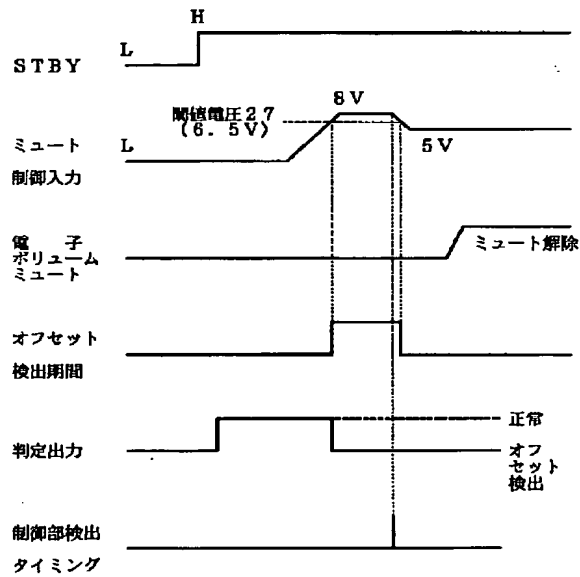
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 小沢 昭夫  
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地 1 パ  
 イオニア株式会社川越工場内

F ターム(参考) 5J069 AA02 AA21 AA23 AA41 AA54  
AC01 CA13 CA55 FA18 HA19  
HA25 HA26 HA29 HA32 HA38  
KA02 KA04 KA17 KA62 KA67  
MA14 MA20 SA05 TA01 TA06  
TA07  
5J091 AA02 AA21 AA23 AA41 AA54  
CA13 CA55 FA18 FP02 FP06  
GP04 GP08 HA19 HA25 HA26  
HA29 HA32 HA38 KA02 KA04  
KA17 KA62 KA67 MA14 MA20  
SA05 TA01 TA06 TA07



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 14 年 5 月 24 日 (2002. 5. 24)

【公開番号】特開 2000-174571 (P2000-174571A)

【公開日】平成 12 年 6 月 23 日 (2000. 6. 23)

【年通号数】公開特許公報 12-1746

【出願番号】特願平 10-345185

【国際特許分類第 7 版】

C12N 9/06  
1/14  
C12Q 1/26  
/(C12N 9/06  
C12R 1:645 )  
(C12N 9/06  
C12R 1:77 )  
(C12N 1/14  
C12R 1:77 )  
H03F 3/68  
1/52

【F I】

C12N 9/06 B  
1/14 A  
C12Q 1/26  
H03F 3/68 A  
1/52 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 14 年 2 月 28 日 (2002. 2. 28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】スピーカを駆動する BTL 構成の 2 個の電力増幅器を有する BTL 増幅装置において、前記 2 個の電力増幅器出力の差電圧を検出する検出手段と、前記差電圧検出手段で検出された差電圧が所定値より大か否かを判定する判定手段と、を備える直流オフセット検出装置を有し、前記直流オフセット検出装置は、前記電力増幅器に信号が入力されない期間に検出動作を行うようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器に入力される入力信号をミュートするミュート手段を備え、前記直流オフセット検出装置は、前記ミュート手段により、前記電力増幅器に信号が入力されない期間を得るようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 3】請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記直流オフセット検出装置は、電源スイッチがオンまたは信号ソースの切換が生じたときに検出動作を行うようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 4】請求項 2 に記載の BTL 増幅装置において、前記ミュート手段は、電子ボリュームまたはスイッチ手段により構成したことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 5】請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器を活性化または不活性化せしめる活性・不活性化手段を備え、前記判定手段により差電力が所定値より大であると判定されたときに前記活性・不活性化手段により前記電力増幅器を不活性化せしめることを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 6】請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、前記電力増幅器の出力と前記スピーカとの間に接続されたスイッチを備え、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに前記スイッチをオフにして前記電力増幅器よりの出力信号がスピーカに供給されないようにしたことを特徴とする BTL 増幅装置。

【請求項 7】請求項 1 に記載の BTL 増幅装置において、

て、前記判定手段により差電圧が所定値より大であると判定されたときに警告を与える警告手段を備えたことを特徴とする B T L 増幅装置。

【請求項 8】請求項 5 に記載の B T L 増幅装置において、前記電力増幅器に供給する信号の信号レベルを調整するボリュームと、前記ボリュームを通して電力増幅器に入力される入力信号をミュートするミュート手段とを備え、前記ボリュームが前記信号をミュートすると共に、前記ミュート手段が前記入力信号をミュートしている状態において、前記活性・不活性化手段が電力増幅器を活性化すると、所定期間経過後に前記ミュート手段が解除されて前記直流オフセット検出装置により検出動作が行われることを特徴とする B T L 増幅装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】請求項 2 においては、請求項 1 に記載の B T L 増幅装置において、前記電力増幅器に入力される入力信号をミュートするミュート手段を備え、前記直流オフセット検出装置は、前記ミュート手段により、前記電力増幅器に信号が入力されない期間を得るようにしたことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項 4 においては、請求項 2 に記載の B T L 増幅装置において、前記ミュート手段は、電子ボリュームまたはスイッチ手段により構成したことを特徴とする。